

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-38961

(P2002-38961A)

(43) 公開日 平成14年2月6日(2002.2.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
F 0 2 B 33/00		F 0 2 B 33/00	E 3 G 0 0 5
37/16		39/10	3 G 0 8 4
39/10		F 0 2 D 23/00	F 3 G 0 9 2
F 0 2 D 23/00			D 3 G 3 0 1
			N

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-223644(P2000-223644)

(22) 出願日 平成12年7月25日(2000.7.25)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 風間 勇

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72) 発明者 岩野 浩

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(74) 代理人 100075513

弁理士 後藤 政喜 (外1名)

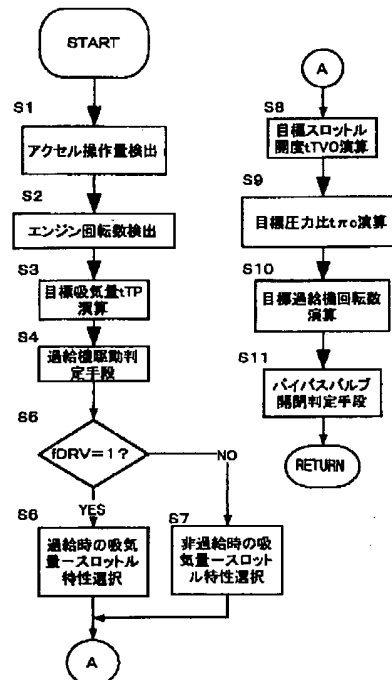
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 過給機付エンジンの制御装置

(57) 【要約】

【課題】 過給機を用いた吸気量制御において、加速時等の過渡特性を改善する。

【解決手段】 アクセル操作量とエンジン回転速度とを含むエンジン運転状態信号に基づいて要求エンジントルクに相当する目標吸気量とTPを演算し、これに基づいて演算した目標スロットル開度とTVOにスロットルバルブを制御すると共に、目標吸気量とTPに基づいて目標とする過給機の圧力比と $\pi_c$ を演算し、この目標圧力比と $\pi_c$ が得られるように過給機の圧力比を制御する。過給機の作動・非作動の切替にはヒステリシスを設けてハンチングを防止する一方、目標吸気量、目標圧力比を過給時と非過給時の吸気量-スロットル操作量特性と目標吸気量とから演算する構成とすることにより、ヒステリシスにより生じ得る一時的な吸気量低下を回避してより良好な過渡特性を発揮させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】吸気通路に過給機とスロットルバルブを介装したエンジンにおいて、  
 運転者のアクセル操作量とエンジン回転速度とを含む運転状態信号を検出する運転状態検出手段と、  
 前記運転状態信号に基づいて要求エンジントルク相当の吸入空気量を演算する目標吸気量演算手段と、  
 前記目標吸気量と、少なくとも2つの異なる圧力比における吸気量－スロットル操作量特性から目標スロットル開度を演算する目標スロットル開度演算手段と、  
 前記目標吸気量と、少なくとも2つの異なる圧力比における吸気量－スロットル操作量特性から目標とする過給機上下流の圧力比を演算する目標圧力比演算手段と、  
 前記目標吸気量と比較吸気量とから過給機の作動または非作動を決定する過給機操作判定手段と、  
 前記判定手段の結果に基づいて過給機を駆動する過給機駆動手段と、  
 前記目標スロットル開度へスロットルを制御するスロットル制御手段と、  
 前記目標圧力比となるよう圧力比を制御する圧力比制御手段と、  
 前記過給機操作判定手段にヒステリシスを設けるヒステリシス設定手段と、  
 前記過給機操作判定手段にて過給機非動作と判定された場合には、非過給時における吸気量－スロットル操作量特性から目標スロットル開度を演算する目標スロットル開度演算手段と、  
 前記過給機操作判定手段にて過給機非動作と判定された場合には、非過給時における吸気量－スロットル操作量特性から過給機上下流の圧力比を演算する目標圧力比演算手段とを備えることを特徴とする過給機付エンジンの制御装置。

【請求項2】前記目標スロットル開度演算手段および目標圧力比演算手段は、それぞれ過給時と非過給時の圧力比における吸気量－スロットル操作量特性と目標吸気量とに基づいて演算を行うように構成した請求項1に記載の過給機付エンジンの制御装置。

【請求項3】吸気量－スロットル操作量特性を車両の運転状態に応じて変化させる請求項2に記載の過給機付エンジンの制御装置。

【請求項4】速いエンジントルク応答が要求される運転状態のときにはスロットル開度を減じかつ圧力比を増やす方向に、速いエンジントルク応答が要求されない運転状態のときにはスロットル開度を増やしかつ圧力比を減じる方向に、それぞれ吸気量－スロットル操作量特性を変化させる請求項3に記載の過給機付エンジンの制御装置。

【請求項5】吸気量－スロットル操作量特性は、エンジン回転速度に応じて設定されている請求項2に記載の過給機付エンジンの制御装置。

【請求項6】前記圧力比制御手段は、過給機を迂回するバイパス通路と、このバイパス通路の開度を制御するバイパスバルブとを備える請求項1に記載の過給機付エンジンの制御装置。

【請求項7】過給機として電動機により駆動される過給機を設け、前記電動機を圧力比制御手段としてその回転速度に応じて圧力比を制御するようにした請求項1または請求項2に記載の過給機付エンジンの制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は過給機付エンジンの制御装置に関し、詳しくはエンジンの吸気量を過給機の圧力比により制御する装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術と解決すべき課題】排気ターボ過給機を備えたエンジンにおいて、アクセル操作量の小さい領域ではアクセル操作量に応じたスロットル開度により吸気量を制御し、アクセル操作量の大きい領域ではスロットル開度を全開とすると共に過給圧により吸気量を制御することにより、過給機の過給ロスを減らすようにしたエンジン制御装置が提案されている（特開昭61-83460号公報参照）。

【0003】しかしながら、このようなエンジン制御装置によると、エンジン高速回転時には過給機は常時過給している状態となるのでスロットル制御なしでは事実上吸気量制御が困難となる。また、急加速時など速やかに大きなエンジントルクが必要なときには過給応答遅れやスロットル上流の空気充填遅れによりトルクの立ち上がりが遅れて運転性が悪化するという問題が生じる。

【0004】本出願人はこのような従来の問題を解決するものとして、目標吸気量と、設定した吸気量－スロットル操作量特性より、目標スロットル開度と目標圧力比を演算し、目標スロットル開度、目標圧力比となるようにアクチュエータを制御することで、目標吸気量を実現しつつ、任意の圧力比とスロットル開度で運転を行うようにしたものを提案している（特願平12-38680号）。

【0005】本発明はこの制御装置をさらに改良したもので、過給機の作動・非作動の判定に伴う空気量の変動を抑制してより優れた制御特性が得られる制御装置を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、吸気通路に過給機とスロットルバルブを介装したエンジンにおいて、運転者のアクセル操作量とエンジン回転速度とを含む運転状態信号を検出する運転状態検出手段と、前記運転状態信号に基づいて要求エンジントルク相当の吸入空気量を演算する目標吸気量演算手段と、前記目標吸気量と、少なくとも2つの異なる圧力比における吸気量－スロットル操作量特性から目標スロットル開度を演算する

目標スロットル開度演算手段と、前記目標吸気量と、少なくとも2つの異なる圧力比における吸気量—スロットル操作量特性から目標とする過給機上下流の圧力比を演算する目標圧力比演算手段と、前記目標吸気量と比較吸気量とから過給機の作動または非作動を決定する過給機操作判定手段と、前記判定手段の結果に基づいて過給機を駆動する過給機駆動手段と、前記目標スロットル開度へスロットルを制御するスロットル制御手段と、前記目標圧力比となるよう圧力比を制御する圧力比制御手段と、前記過給機操作判定手段にヒステリシスを設けるヒステリシス設定手段と、前記過給機操作判定手段にて過給機非動作と判定された場合には、非過給時における吸気量—スロットル操作量特性から目標スロットル開度を演算する目標スロットル開度演算手段と、前記過給機操作判定手段にて過給機非動作と判定された場合には、非過給時における吸気量—スロットル操作量特性から過給機上下流の圧力比を演算する目標圧力比演算手段とを備える。

【0007】第2の発明は、前記目標スロットル開度演算手段および目標圧力比演算手段を、それぞれ過給時と非過給時の圧力比における吸気量—スロットル操作量特性と目標吸気量とに基づいて演算を行うように構成した。

【0008】第3の発明は、前記第2の発明において、吸気量—スロットル操作量特性を車両の運転状態に応じて変化させるように構成した。

【0009】第4の発明は、前記第3の発明において、速いエンジントルク応答が要求される運転状態のときにはスロットル開度を減じかつ圧力比を増やす方向に、速いエンジントルク応答が要求されない運転状態のときにはスロットル開度を増やしかつ圧力比を減じる方向に、それぞれ吸気量—スロットル操作量特性を変化させるように構成した。

【0010】第5の発明は、前記第2の発明において、吸気量—スロットル操作量特性をエンジン回転速度に応じて設定するように構成した。

【0011】第6の発明は、前記第1の発明の圧力比制御手段を、過給機を迂回するバイパス通路と、このバイパス通路の開度を制御するバイパスバルブで構成した。

【0012】第7の発明は、前記各発明の過給機として電動機により駆動される過給機を設け、前記電動機を圧力比制御手段としてその回転速度に応じて圧力比を制御するように構成した。

【0013】

【作用・効果】前記各発明によれば、運転者の要求するエンジントルクを代表する吸気量が、スロットル開度または過給機の圧力比により制御され、すなわちこれらの組み合わせに応じて運転状態に応じた自由度の高い吸気量制御を行うことができ、基本的にはこれにより以下に例示するようにして定常的運転状態での過給機のロス

低減しつつ、加速時など過渡的運転状態でのトルク応答を改善することができる。

【0014】一方、過給機の動作または非動作を判定する判定手段にはヒステリシス設定手段を設けたことから、過給機の動作または非動作点でのハンチングを防止することができる。ただしこの場合、仮に過給時の吸気量—スロットル操作量特性のみから制御する構成とした場合には、非過給から過給へと切り替える運転点で前記ヒステリシスにより過給機動作の切替が保留されている間は、目標吸気量に対して実吸気量が小さくなり一時的に出力が低下するという現象が起こりうる。これに対して本発明によれば、少なくとも2つの異なる圧力比について目標吸気量を演算するようにしたことから、例えば第2の発明として示したように、目標スロットル開度および過給機の目標圧力比を、過給時の吸気量—スロットル操作量特性および非過給時の吸気量—スロットル操作量特性から演算することにより、ヒステリシスの間も目標吸気量通りに実吸気量を制御することができ、このためより優れた過渡特性が発揮される。

【0015】また、この場合、第3の発明として示したように、吸気量—スロットル操作量特性を車両の運転状態に応じて変化させることにより運転状態に応じたより的確なトルク制御特性が得られる。ことに、第4の発明として示したように、第3の発明において、速いエンジントルク応答が要求される運転状態のときにはスロットル開度を減じかつ圧力比を増やす方向に、速いエンジントルク応答が要求されない運転状態のときにはスロットル開度を増やしかつ圧力比を減じる方向に、それぞれ吸気量—スロットル操作量特性を変化させるように構成することにより、加速時のエンジントルク応答を速くして運転性をより改善できる一方、定常的な運転状態での過給機のロスを減じて燃費を改善することができる。なお車両用エンジンのように使用する回転速度領域が広いエンジンでは、第5の発明として示したように吸気量—スロットル操作量特性をエンジン回転速度毎に設定することが望ましい。

【0016】過給機の圧力比は、例えば第6の発明として示したように過給機を迂回するバイパス通路の開度をバイパスバルブにより変化させることで制御し、あるいは第7の発明として示したように電動機駆動の過給機においてはその回転速度を変化させることで制御することができる。もちろんこれらを組み合わせて制御することも可能である。また、特にバイパスバルブの開度により圧力比を制御する構成においては、過給機として機械駆動の容積型過給機またはターボ過給機の何れを適用することもできる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施形態を図面に基いて説明する。図1は本発明の実施形態の機械的構成である。1はマイクロコンピュータおよびその周辺装置

から構成されたエンジンコントロールユニットであり、各種運転状態信号に基づいてエンジン2の燃料噴射量、点火時期、スロットル開度等を制御する。エンジン制御のための基本的な検出量はエアフロメータ3からの吸気量信号とクランク角センサ4からのエンジン回転速度信号であり、例えば燃料噴射量については、これらの信号から定まる基本値を水温センサ5からの冷却水温信号、排気センサ6からの酸素濃度信号等に応じて補正することによりその信号値を決定する。燃料噴射量信号はインジェクタ7に付与され、これにより所要量の燃料がエンジン2に供給される。また、点火時期については、アクセルセンサ8からのアクセル操作量信号とエンジン回転速度とから定まる基本値を水温等により補正することでその信号値が決定され、これに応じたタイミングで点火プラグ9に点火電流が供給される。

【0018】吸気通路10にはスロットルバルブ11とその上流側に位置するように容積型の過給機12が介装されている。前記スロットルバルブ11の開度はコントロールユニット1からの指令に応じて作動するアクチュエータ（図示せず）により、基本的にはアクセルセンサ8から得られるアクセル操作量信号に応じて制御される。ただし最終的なアクセル開度は、詳しくは後述するが、過給機12の作動特性を考慮して、要求エンジントルクが効率よく得られるようにコントロールユニット1により決定される。

【0019】過給機12にはその上下流間の圧力比を制御する手段として電動機（図示せず）が設けられており、コントロールユニット1はその回転速度を制御することで圧力比制御を行う。電動機を用いるかわりに、エンジン2と過給機12との間に変速機を介在させ、その変速比を変える構成とすることもできる。さらに、圧力比を制御する手段としては図示したように過給機12を迂回するバイパス通路13とその開度を変化させるバイパスバルブ14とを用いることもできる。過給機12を変速機を介さずにエンジン2で直接駆動する構成の場合は前記バイパスバルブ14の開度制御のみにより圧力比制御を行う。

【0020】次に、上記コントロールユニット1によるスロットル開度制御および圧力比制御につき図2以下に示した流れ図等を参照しながら説明する。図2はコントロールユニット1により例えば約10msの周期で実行\*

$$t\pi c = (\text{最大圧力比} - 1) / (tTP2 - tTP1) \times (tTp - tTP1) \cdots (1)$$

なお、S5でfDRV=0と判定されていれば、 $t\pi c = 1$ となる。

【0028】S10では、 $tTP$ にエンジン回転速度を乗算し、単位時間あたりの流量である $tQa$ に変換する。 $t\pi c = 1$ であれば、過給機は駆動せず、目標回転速度は0となるが、 $t\pi c > 1$ であれば、この $tQa$ と $t\pi c$ により図6に示す過給機特性マップにより目標過給機回転速度 $tNsc$ を求める。

\*される制御ルーチンを表している。

【0021】ステップ1（以下「S1」のように表す。）でアクセル開度APOが検出され、S2でエンジン回転速度NEが検出される。

【0022】S3では検出されたAPOとNEに応じた $\lambda = 1$ （理論空燃比）における目標トルクに相当する1シリンダあたりの吸気量が演算され、これを目標とする当量比TFBYAにより除算して目標吸気量 $tTP$ が演算される。当量比とは空燃比の逆数にあたり、これを理論空燃比に対する比率で表したものである。

【0023】S4では $tTP$ と、過給機駆動用しきい値 $tTPNA$ と比較し、 $tTP > tTPNA$ なら、過給機駆動フラグfDRVが1となり、過給機が駆動される。一方、 $tTP \leq tTPNA$ なら、fDRVが0となり、過給機は駆動されない。ここで、 $tTPNA$ はTPHY Sのヒステリシスを持つ。その様子を図3に示す。

【0024】S5では、fDRVが1か0が否か判定する。S5で、fDRV=1ならばS6に進み、過給時の吸気量－スロットル操作量特性が選択される。一方、S5で、fDRV=0であればS7に進み、非過給時の吸気量－スロットル操作量特性が選択される。

【0025】S8では $tTP$ より、S6またはS7で選択された吸気量－スロットル操作量特性に応じて目標吸気量比 $tQH0$ を演算し、これを開度変換して目標スロットル開度 $tTVO$ を求める。ここで、QH0はいわゆる $\alpha - N$ 流量である。図4にその一例としてエンジン回転速度1200rpm時の非過給時、過給時の吸気量－QH0特性図を示す。また、過給時の特性と、非過給時の特性が交わる点の吸気量の値を図3の $tTPNA$ 0として設定する。

【0026】S9では、S8で求めた $tQH0$ とエンジン回転により、目標圧力比 $t\pi c$ を演算する。一例として、圧力比=1および圧力比=最大時の吸気量－QH0特性をマップデータとして持っていたときの計算方法を示す。図5の線①は圧力比=1のときの吸気量－QH0特性であり、S4で演算した $tQH0$ により $tTP1$ を演算する。また、図5の線②は圧力比=最大時の吸気量－QH0特性であり、S4で演算した $tQH0$ により $tTP2$ を演算する。これらより目標圧力比 $t\pi c$ を次式(1)から求める。

【0027】

※【0029】S11では $tNsc = 0$ であれば、バイパスバルブを開き、過給機をバイパスさせ、 $tNsc > 0$ であればバイパスバルブを閉じ、過給機に空気を送るように動作させる。図7は、本実施形態を用いた制御結果(a)と、用いなかった場合の制御結果(b)の比較である。(b)では目標吸気量が増加し、目標圧力比 $t\pi c > 1$ となっても $tTPHY S$ の間は（つまり、判定ヒステリシスの間は）過給機が駆動されていないために、

※50

7

実吸気量が目標吸気量より小さくなってしまうことがわかる(矢示A部参照)。これは、この時の目標スロットル開度 $tTV0$ を、過給時の吸気量-スロットル特性より演算しているためであり、実際の過給圧が目標過給圧通りにならないと、目標吸気量を流すことができないことを意味している。一方、この実施形態での制御(a)では、過給機が駆動していない間は(つまり、判定ヒステリシスの間は)、目標スロットル開度 $tTV0$ 、目標圧力比 $t\pi c$ を、非過給時の吸気量-スロットル特性より演算しているために、目標空気量どおりに実吸気量を制御できている。これにより、非過給から過給域への状態遷移時にもトルク段差のないスムーズな切り替えができ、すなわち運転性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の機械的構成図。

【図2】本発明の制御に関する実施形態の処理内容を表す流れ図。

【図3】過給機駆動判定ヒステリシスの説明図

【図4】非過給、過給時における吸気量-スロットル開

8

度(QH0)特性を示す特性図

【図5】目標圧力比の算出方法に関する説明図。

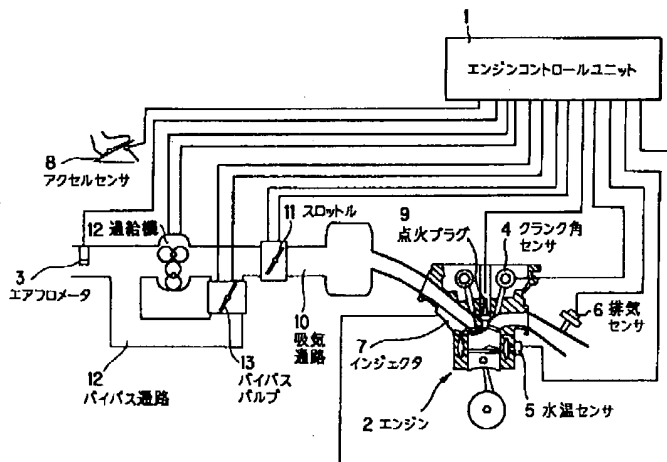
【図6】過給機の流量特性を示す特性図。

【図7】実施形態による制御結果の説明図。

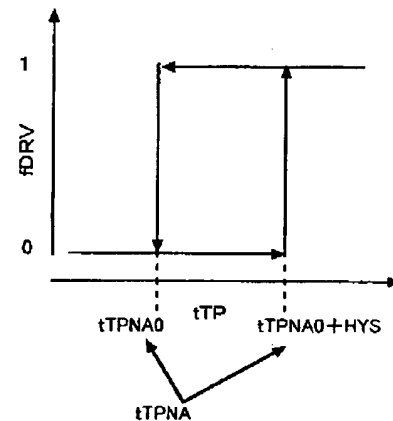
【符号の説明】

- |    |            |
|----|------------|
| 1  | コントロールユニット |
| 2  | エンジン       |
| 3  | エアフローメータ   |
| 4  | クランク角センサ   |
| 5  | 水温センサ      |
| 6  | 排気センサ      |
| 7  | インジェクタ     |
| 8  | アクセルセンサ    |
| 9  | 点火プラグ      |
| 10 | 吸気通路       |
| 11 | スロットルバルブ   |
| 12 | 過給機        |
| 13 | バイパス通路     |
| 14 | バイパスバルブ    |

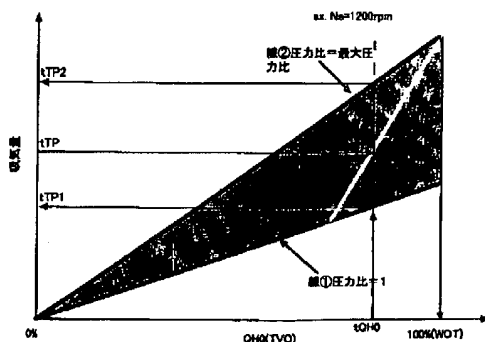
【図1】



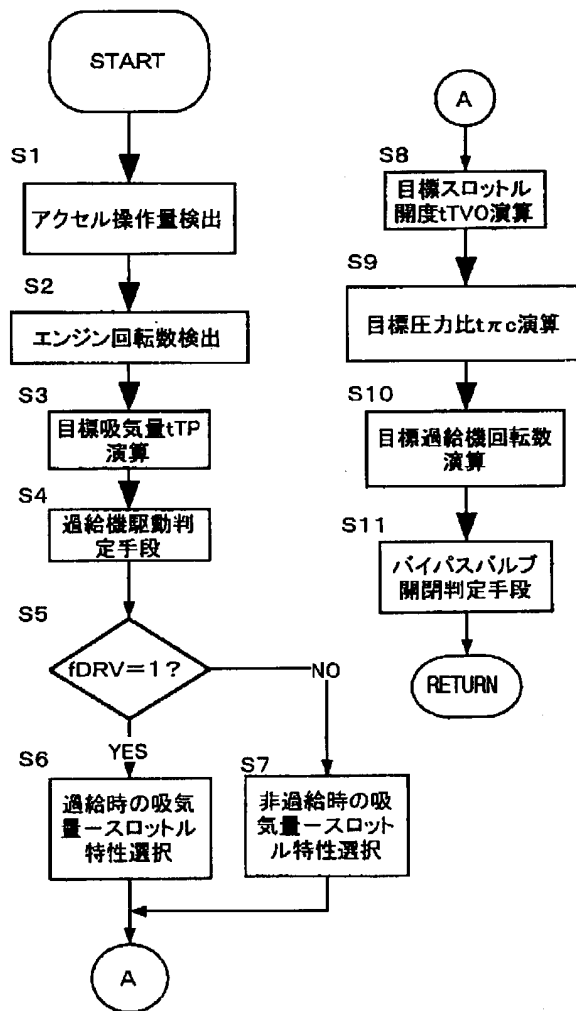
【図3】



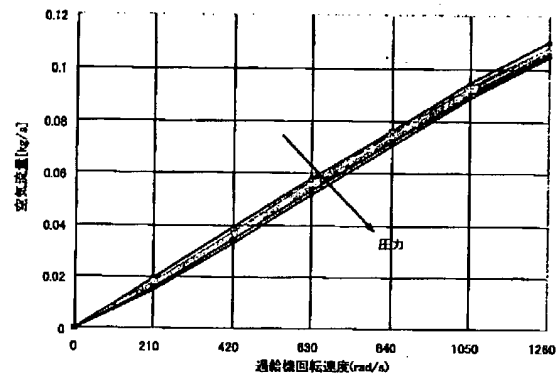
【図5】



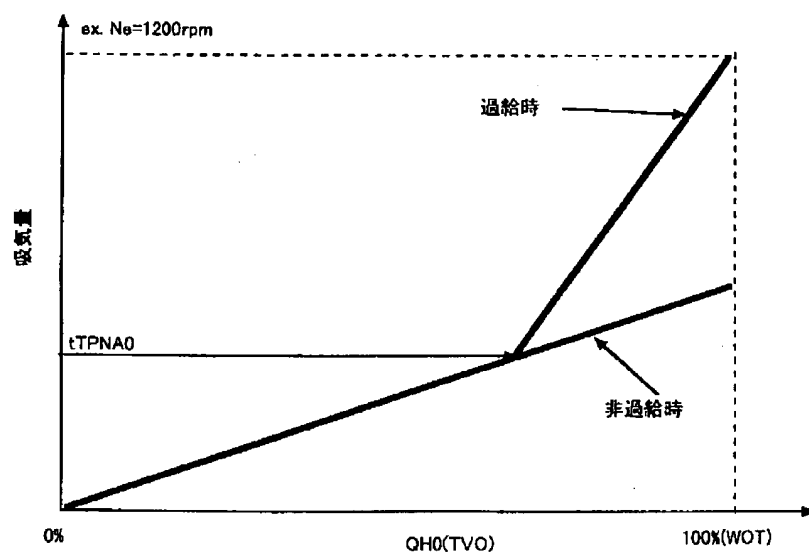
【図2】



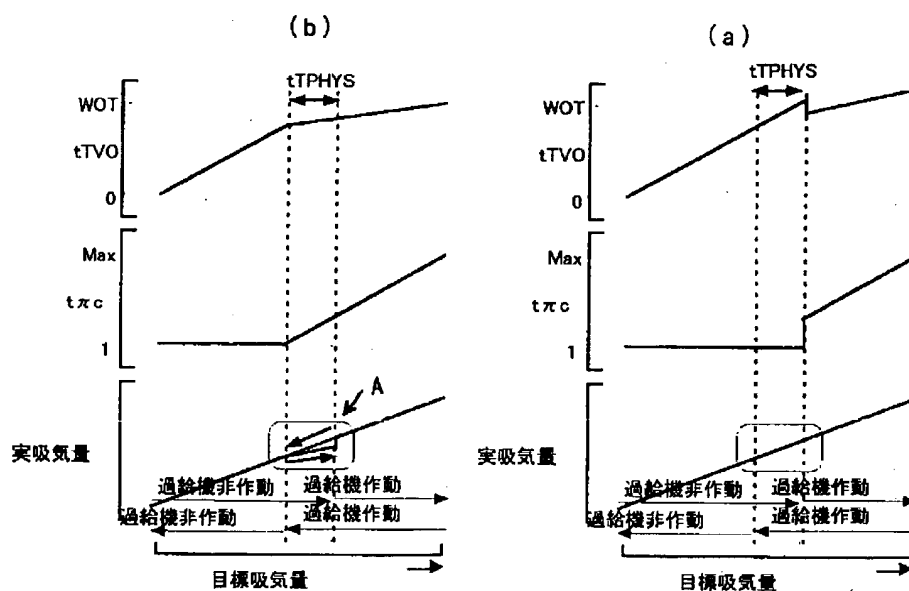
【図6】



【図4】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

F 0 2 D 23/00  
41/04  
43/00

識別記号

3 1 0  
3 0 1

F I

F 0 2 D 41/04  
43/00

テ-マ-ド' (参考)

3 1 0 D  
3 0 1 K  
3 0 1 R

	45/00	3 1 2	45/00	3 1 2 E
			F 0 2 B 37/00	3 0 3 G
(72)発明者	大羽 拓		Fターム(参考)	3G005 EA05 EA06 EA19 EA20 FA06
	神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産			GA02 GA11 GB18 GD14 GD16
	自動車株式会社内			HA02 HA05 HA19 JA12 JA36
(72)発明者	富田 靖			JA39 JA45 JB02
	神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産			3G084 BA00 BA05 BA07 CA04 CA05
	自動車株式会社内			CA09 DA05 EB08 EB12 FA10
				FA33 FA38
				3G092 AA18 BA01 DB02 DB03 DB04
				DC01 DC04 DF01 FA03 GA12
				HA06Z HE01Z HE03Z
				3G301 HA01 HA11 JA03 JA04 JA11
				KA13 KA21 LA00 LA01 LB01
				LC03 MA11 NA06 NC02 ND01
				ND03 NE01 NE06 PA01A
				PA11A PD02A PE01A PE03A
				PE08A PF03A



DERWENT-ACC-NO: 2002-409479

DERWENT-WEEK: 200244

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Control device for supercharged engine, has  
calculating  
unit which computes pressure ratio of supercharger  
vertical style based on intake throttle operating  
property when supercharger is not operating

PATENT-ASSIGNEE: NISSAN MOTOR CO LTD[NSMO]

PRIORITY-DATA: 2000JP-0223644 (July 25, 2000)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
JP 2002038961 A	February 6, 2002	N/A	008
F02B 033/00			

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	
APPL-DATE			
JP2002038961A	N/A	2000JP-0223644	July
25, 2000			

INT-CL (IPC): F02B033/00, F02B037/16 , F02B039/10 ,

F02D023/00 ,  
F02D041/04 , F02D043/00 , F02D045/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2002038961A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A calculating unit computes the pressure ratio of a supercharger vertical style based on an intake throttle operating property when a decision unit has judged that a supercharger (12) is not operating.

USE - For supercharged engine.

ADVANTAGE - Improves transient characteristics during acceleration.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the mechanical block diagram of control device.

Supercharger 12

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/7

TITLE-TERMS: CONTROL DEVICE SUPERCHARGED ENGINE  
CALCULATE UNIT COMPUTATION  
PRESSURE RATIO SUPERCHARGED VERTICAL STYLE  
BASED INTAKE THROTTLE

OPERATE PROPERTIES SUPERCHARGED OPERATE

DERWENT-CLASS: Q52 T01 X22

EPI-CODES: T01-J07D1; X22-A03C;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2002-321790